

**Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»**

Кафедра електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Леонід БАЧУРІН

« _____ » _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК25 Електрична частина станцій та підстанцій

(шифр і назва навчальної дисципліни)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності (тей))

(шифр і назва спеціальності (тей))

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни

Електрична частина станцій та підстанцій

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю
електромеханіка

141 Електроенергетика, електротехніка та

« 20 » лютого 2023 року. – 7 с.

Розробники: Едуард НЕМЦЕВ, старший викладач кафедри електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри

електричної інженерії

(назва кафедри)

Протокол № 4 від « 20 » лютого 2023 року.

Завідувач кафедри електричної інженерії

(Олександр КОЛЛАРОВ)

« 20 » лютого 2023 року.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань

14 Електрична інженерія

(шифр, назва)

Протокол № 1 від « 20 » лютого 2023 року.

Голова

(Олександр КОЛЛАРОВ)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« 20 » лютого 2023 року.

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	6	6
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	180	180
лекції:	48	8
практичні заняття:	32	4
лабораторні заняття:	–	–
семінари:	–	–
самостійна робота:	100	168
Форма підсумкового контролю	Екзамен, РР	
Дисципліну викладають	Едуард НЕМЦЕВ http://elin.donntu.edu.ua eduard.niemtsev@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: «Електричні вимірювання», «САПР в енергетиці», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини та апарати», «Відновлювальні джерела енергії», «Електричні системи та мережі».

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій» є одержання студентами знань з електричної частини електростанцій та підстанцій.

Інтегральні компетентності:

ІК1. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК07. Здатність працювати в команді.

ЗК08. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК3. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

ФК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

ФК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

ФК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПРН8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПРН9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПРН17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПРН19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

3. Очікувані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій» студент повинен:

знати:

- призначення, конструктивне виконання та принцип дії основного електрообладнання та електричних апаратів,
- методи розрахунку струмів короткого замикання в схемах електричних станцій,
- умови вибору електричних апаратів високої і низької напруг: вимикачів, роз'єднувачів, короткозамикачів і відокремлювачів, вимірювальних трансформаторів струму і напруги тощо,
- умови вибору схем електричних з'єднань станцій та схем живлення власних потреб,
- схеми установок оперативного струму і вторинних кіл,
- конструкції розподільних пристроїв, щитів управління елементів станцій та підстанцій..

вміти:

- розраховувати умови вибору електричних апаратів і струмопровідних частин електроустаткування (струм нормального режиму, струм короткого замикання, термічну стійкість, електродинамічну стійкість апаратів і провідників, механічна міцність шин тощо),
- розраховувати струми тривалого режиму і короткого замикання в колах різних елементів (генераторів, силових трансформаторів і автотрансформаторів, ліній електропередач, збірних шин і тощо),
- виконувати креслення однолінійних схем первинних електричних з'єднань розподільчих пристроїв станцій та підстанцій, плану і розрізу підстанції,
- аналізувати отримані результати.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами представлення результатів навчання дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій» є:

– екзамен, що проводиться у письмовій формі в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій» і в терміни, встановлені навчальним планом.

– на практичних заняттях, шляхом проведення опитування для оцінки рівня засвоєння студентом поточної теми. Поточний контроль має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю здійснюється у фронтальній, груповій, індивідуальній формах, перевірки виконання ситуативних задач тощо. Оцінка наданих відповідей здійснюється шляхом виставлення відповідних балів, які підсумовуються протягом семестру.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Під час семестрового контролю враховуються результати виконання практичних відповідно до розподілу балів, які отримують студенти:

Форма навчання	Пр. 1	Пр. 2	Пр. 3	Пр. 4	Пр. 5	Пр. 6	Пр. 7	Пр. 8	Пр. 9	Пр. 10	РР	Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
Денна	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	16	40	60	100
	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	8	20	60	80
Заочна	8	4	–	–	8	4	–	–	–	–	16	40	60	100
	4	2	–	–	4	2	–	–	–	–	8	20	60	80

Примітки: 1) Пр1, Пр2 і т.д практичні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні).

Оцінювання проводиться з урахуванням вимог «Положення про організацію освітнього процесу». Результати підсумкового контролю оцінюються за 100-бальною шкалою та чотирибальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6 Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

1. Основні визначення елементів системи електропостачання.
2. Основне електричне обладнання електричних станцій та підстанцій.
3. Вимірювальні трансформатори напруги. Основні поняття і визначення.
4. Трансформатори струму. Основні поняття і визначення.
5. Силові трансформатори. Основні типи, елементи конструкції.
6. Електричні схеми розподільних установок.
7. Закриті розподільні установки.
8. Комплектні пристрої високої напруги.

9. Відкриті розподільні установки.
10. Розміщення розподільних установок на території електростанцій і підстанцій.
11. Дистанційне керування комутаційними апаратами.
12. Установки оперативного змінного та випрямленого струму.
13. Власні потреби на електростанціях і підстанціях.
14. Захист від комутаційних перенапруг.
15. Захист від грозових перенапруг.
16. Захисні заземлення.

6.2. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Визначення параметрів електричної дуги.	4	1
2	Методи визначення числових значень швидкості розповсюдження полум'я.	3	1
3	Вивчення конструкцій повітряних та елегазових вимикачів.	3	—
4	Вивчення конструкцій електромагнітних та вакуумних вимикачів.	3	—
5	Вивчення конструкцій роз'єднувачів, вимикачів навантаження, віддільників, короткозамикачів, плавких запобіжників.	4	1
6	Вибір головної електричної схеми електростанції та розрахунок кількості приєднань.	3	1
7	Розрахунок струмів короткого замикання на електростанції.	3	—
8	Вибір струмообмежуючих реакторів.	3	—
9	Вибір комутаційного обладнання.	3	—
10	Вибір струмопровідних частин.	3	—
	Усього годин	32	4

6.3. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Основні визначення елементів системи електропостачання.	6	11
2	Основне електричне обладнання електричних станцій та підстанцій.	6	11
3	Вимірювальні трансформатори напруги. Основні поняття і визначення.	6	11
4	Трансформатори струму. Основні поняття і визначення.	6	11
5	Силові трансформатори. Основні типи, елементи конструкції.	6	11
6	Електричні схеми розподільних установок.	7	11
7	Закриті розподільні установки.	7	11
8	Комплектні пристрої високої напруги.	7	10
9	Відкриті розподільні установки.	7	11
10	Розміщення розподільних установок на території електростанцій і підстанцій.	6	10
11	Дистанційне керування комутаційними апаратами.	6	10
12	Установки оперативного змінного та випрямленого струму.	6	10
13	Власні потреби на електростанціях і підстанціях.	6	10
14	Захист від комутаційних перенапруг.	6	10
15	Захист від грозових перенапруг.	6	10
16	Захисні заземлення.	6	10
	Усього годин	100	168

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Навчальним планом передбачено виконання індивідуальної розрахункової роботи на тему «Розрахунок і вибір елементів електричної схеми електричної станції»:

- будова графіка навантаження та вибір потужності автотрансформатора,
- вибір головної електричної схеми електростанції та розрахунок кількості приєднань,
- розрахунок струмів короткого замикання на електричній станції,
- вибір струмообмежуючих реакторів,
- вибір комутаційного обладнання.

Варіант завдання обирається за порядковим номером студента у «Журналі обліку контролю навчально-виховного процесу».

7. Література

7.1. Основна

1. Бардик, Є.І. Електрична частина станцій та підстанцій. Основне електрообладнання / Є.І. Бардик, М.П. Лукаш / К.: «Політехніка» НТУУ "КПІ" 2012. – 250 с.
2. Костишин, В. С. Електрична частина станцій та підстанцій : навч. посіб. / В.С. Костишин, М.Й. Федорів, Я.В. Бацала. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. – 243 с.
3. Гаряжа В. М. Конспект лекцій з курсу «Електрична частина станцій та підстанцій» (частина 1) /В.М. Гаряжа, А.О. Карюк; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 149 с.
4. Костишин, В.С. Електрична частина станцій та підстанцій: навчальний посібник / В.С. Костишин, М.Й. Федорів, Я.В. Бацала. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. – 243 с

7.2. Допоміжна

1. Лотоцький К.В. Електричні машини і основи електроприводу/ К.В. Лотоцький. – К.: Вища школа, 1979. – 475 с.
2. Лежнюк, П.Д. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник / П.Д. Лежнюк, В.М. Лагутін, В.В. Тепля. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.
3. Електрична частина станцій та підстанцій: лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» /КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю.П. Матєєнко, П.Л. Денисюк, Г.М. Гаєвська, Р.В. Вожаков – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 179 с
4. DRBAL, Larry; WESTRA, Kayla; BOSTON, Pat (ed.). Power plant engineering. Springer Science & Business Media, 2012.

7.3. Методична

1. Методичні вказівки до практичних занять і розрахункової роботи з дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм навчання / уклад. Г.О. Шеїна. – Покровськ : ДонНТУ, 2020. – 36 с.

8. Інформаційні ресурси

1. П. Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тепля. Проектування електричної частини електричних станцій. Навчальний посібник. Вінниця, ВНТУ 2009. <http://inmad.vntu.edu.ua/portal/static/AB594E9F-4D13-4801-BF80-743ACE42861D.pdf>
2. Гаряжа В. М. Карюк А. О. Конспект лекцій з курсу «Електрична частина станцій та підстанцій. ХНУМ. 2016. 8. Проектування електроустановок власних потреб. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/feeem/9kulyk_modelyuvannya_zadachah_rozvytku_elektrsystem/3_1.htm.